PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

6. Jahrgang | München, September 1954 | Nummer 9

Über den Roten Luzernekäfer (*Phytodecta fornicata* BRÜGG.) in der Vojvodina[1])

Von Cvjeta Petrik

Institut für Landwirtschaftliche Forschungen, Novi Sad (Jugoslavien)

Die folgende Arbeit dürfte deshalb von besonderem Interesse sein, weil *Phytodecta fornicata* BRÜGG. auch Bestandteil unserer Käferfauna ist. Sie wurde bei uns allerdings bisher vor allem an Weiden gefunden. Ob unsere *Phytodecta fornicata* auch mit Luzerne aufzuziehen ist oder ob es sich bei unserer und der südosteuropäischen bereits um zumindest biologische Rassen handelt, wäre noch festzustellen. Die Schriftleitung

Phytodecta fornicata BRÜGG. kommt als Schädling der Luzerne in den südeuropäischen Ländern (Ungarn, Rumänien, Jugoslawien, Bulgarien) vor, ist aber nach Reitter (1912), Kuhnt (1913) und Javorek (1947) auch in Österreich, Deutschland und der Tschechoslowakei zu finden, und zwar an Weiden und *Sorbus aucuparia*. In der Türkei ist der Käfer bis Ankara[2]) beobachtet worden, während wir für Griechenland keine Angaben darüber haben. Auch in Nordafrika kommt der Käfer nach Sorauer (1932) vor. Die Angabe von Statelow (1936), daß der Käfer auch in Nordamerika vorhanden sei, muß ein Irrtum sein, denn er ist dort völlig unbekannt[3]). In Sowjetrußland kannte man ihn bis zum Jahre 1946 nicht; er stand dort auf der Liste der Insekten, die der Quarantänekontrolle unterliegen. In Frankreich und Italien scheint der Käfer nicht vorzukommen. 1953 ist er in Triest und Umgebung gefunden worden[4]).

Fraßpflanzen und Eiablage

Da *Phytodecta fornicata* in den südeuorpäischen Ländern als ausgesprochen monophager Schädling bekannt ist, war die Tatsache, daß er auch an den Weiden und *Sorbus aucuparia* vorkommt, für uns äußerst interessant. Unsere Versuche, die Käfer mit *Salix alba*, die in der Voivodina sehr verbreitet ist, zu füttern, sind jedoch weder bei den Imagines noch bei den Larven gelungen. Denselben Mißerfolg hatten wir auch mit Unkräutern und wildwachsenden Pflanzen aus den Luzernefeldern. Die letztgenannten Versuche wurden deswegen angestellt, weil wir schon vorher festgestellt hatten, daß die Weibchen ihre Eier zuerst an diesen Pflanzen und erst später — in der zweiten Hälfte der Eiablageperiode — an der Luzerne abzulegen pflegen. Weitere Fütterungsversuche wurden mit verschiedenen *Medicago*-Arten angelegt. Es wurde festgestellt, daß Imagines und Larven an allen dargebotenen Arten gefressen haben, nämlich an *Medicago echinus, lupulina, varia, murex, ciliaris, tuberculata* und *helix*. Außerdem wurde den Larven allein noch *Medicago maculata, littoralis, scutellata, echinata* und *hispida* var. *lupacea* geboten. Immer wurden diese Pflanzen bereitwillig und sogar noch hastiger als *M. sativa* angenommen. Das Alter der Larven blieb dabei ohne Einfluß. Im allgemeinen wurden die dargebotenen anderen *Medicago*-Arten stärker geschädigt als *M. sativa*; so wurden außer den Blättern auch die Blattstiele und sogar die Stengel gefressen. Allerdings entwickelten sich die Larven an den insgesamt 12 verschiedenen Nährpflanzen, die ihnen geboten wurden, nur an sieben *(Medicago littoralis, varia, hispida* var. *lupacea, murex, tuberculata, echinata* und *helix)* bis zur Verpuppung. Die geschlüpften Imagines waren in der Regel kleiner als die mit *M. sativa* gefütterten. Bei den Puppen waren auch Unterschiede in der Färbung zu beobachten. Sie war im allgemeinen intensiver und — abhängig von der Art der Nährpflanze — anstatt gelblich-weiß mehr zitronengelb rötlich-gelb oder sogar blaß-orange. Bei den Larven dagegen war kein Unterschied in der Färbung festzustellen. Die Menge des aufgenommenen Futters war bei den *Medicago*-Arten nicht gleich. Die stärksten Schäden wurden bei der Verfütterung von *M. maculata* und *hispida* beobachtet, die geringsten bei *M. scutellata* und besonders bei *M. lupulina*. Bei den Imagines waren diese Unterschiede trotz der meistens geringeren Nahrungsaufnahme noch größer. Von ihnen wurde *Medicago varia*, ein Hybrid zwischen *M. sativa* und *falcata* am stärksten beschädigt, während die geringsten Schäden an *M. murex* beobachtet wurden. In den ersten Versuchstagen wurde auch *M. lupulina* ziemlich stark befallen, später aber ist der Fraß an ihr geringer geworden. Dasselbe zeigte sich bei *M. tuberculata, helix* und *ciliaris*. In allen Fällen aber haben die Weibchen auch an diesen Pflanzen ihre Eier abgelegt. Wenn den Weibchen statt einer *Medicago*-Art *Vicia sativa* geboten wurde, so legten sie zwar auch an diese ihre Eier, doch in viel geringerer Menge als an *M. sativa*. Die Wicke wurde auch als Nährpflanze angenommen, von älteren Larven allerdings in einem geringeren Maße und von den Junglarven überhaupt nicht; diese gingen in allen Fällen ein, ohne an der Pflanze gefressen zu haben. Von den erwachsenen Larven wurden hauptsächlich die Stengel und Stengelspitzen befressen, während die Imagines die Blätter bevorzugten.

Diese Ergebnisse der Laborversuche mußten durch Freiland-Beobachtungen ergänzt werden. Zu diesem Zweck wurden die obengenannten *Medicago*-Arten im Felde, und zwar nicht in unmittelbarer Nähe eines Luzernefeldes parzellenweise ausgesät. Im Mai desselben Jahres wurden auf allen diesen Parzellen Imagines fressend beobachtet. Auch *Vicia sativa* wurde von den Imagines angenommen. Die Weibchen aber verließen die Wickenfelder, ohne dort Eier abgelegt zu haben.

[1]) Südlicher Teil der Pannonischen Ebene im nordöstlichen Jugoslawien.

[2]) Nach schriftlicher Mitteilung von Prof. Dr. Bodenheimer, Israel.

[3]) Nach schriftlicher Mitteilung des Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Washington.

[4]) Nach mündlicher Mitteilung von Prof. Ž. Kovačević, Agram.

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 7 JAN 1955

Der Rote Luzernekäfer
(*Phytodecta fornicata* BRÜGG.)

Auf Grund dieser Beobachtungen könnte man annehmen, daß der rote Luzernekäfer in der Vojvodina an *Medicago*-Arten gebunden ist. Doch konnten wir ihn weiterhin auch an *Salix alba, Amorpha fruticosa, Ulmus* sp., *Fraxinus americana* und sogar an Gerste finden. An *Fraxinus americana* hat der Käfer auch gefressen; die Beziehungen zwischen den übrigen genannten Pflanzen und dem Schädling sind jedoch noch ungeklärt.

Bemerkenswert ist die Eiablage an den Unkräutern des Luzernefeldes, die in der Regel sehr früh stattfindet. Sie bleibt unbemerkt, weil sich die Eier an den untersten Blättern befinden. Unsere mehrjährige Beobachtungen haben gezeigt, daß die Eiablage schon in der dritten Märzdekade erfolgen kann, und zwar in dieser Zeit ausschließlich an den Unkräutern und wildwachsenden Pflanzen. Erst später werden die Eier immer häufiger auch an der Luzerne abgelegt, und zwar an immer höheren Pflanzenteilen. Die Eiablage an den Unkräutern im Luzernefeld wird dann immer seltener. Die systematische Untersuchung eines Luzernefeldes im Jahre 1953 ergab folgende Resultate:

Tag der Untersuchung	Verhältnis zwischen den Eiern an den Unkräutern und Luzerne
25. 3.	1 : 0[1])
8. 4.	1 : 0,40
15. 4.	1 : 0,82
23. 4.	1 : 3,5
13. 5.	1 : 7,8
25. 5.	0 : 1[2])

[1]) Eier nur an Unkräutern, ausschließlich an den niedrigsten Pflanzenteilen.
[2]) Eier nur an der Luzerne, ausschließlich an den oberen Pflanzenteilen.

Wenn aber das Schlüpfen der überwinternden Käfer aus der Erde später als normal eintritt, bleibt die Eiablage an den Unkräutern geringfügig; vielmehr erfolgt sie sogleich an der Luzerne. Die Luzerne scheint nämlich unabhängig vom ersten Auftreten der Käfer im Luzernefeld immer erst in der 2. und 3. Aprildekade mit Eiern belegt zu werden.

Die Unkräuter und wildwachsenden Gräser, an denen die Eier der *Phytodecta fornicata* gefunden worden sind, gehören zu folgenden 14 Familien:

Compositae: . . .
Carduus sp.
Cirsium arvense
Hypohoeris glabra
Lactuca scariola
Sonchus arvensis
„ *oleraceus*
Taraxacum officinale
„ *bessarabicum*
Centaurea cyanus
Hieracium sp.

Cruciferae: . . .
Camelina microcarpa
Capsella bursa pastoris
Raphanus raphanistrum
Sinapis arvensis
Sisimbrium officinale
Lepidium draba

Scrophulariacea: .
Veronica arvensis
„ *hederifolia*
„ *hederifolia* var. *triloba*
„ *polita*
„ *persica*
„ *triphyllos*

Caryophyllaceae: .
Holosteum umbellatum
Stellaria media

Ranunculaceae: . .
Ranunculus arvensis
Delphinium consolidum

Labiatae: . . . .
Laminum amplexicaule
Rosaceae: . . . .
Rubus idaeus
Papaveraceae: . .
Papaver rhoeas
Polygonaceae: . .
Fagopyrum convolvulus
Convolvulaceae: .
Convolvulus arvensis
Borraginaceae: . .
Cerinthe minor
Verbenaceae: . . .
Verbena officinalis
Violaceae: . . . .
Viola tricolor
Gramineae: . . .
Hordeum vulgare
Setaria sp.

Wanderungen:

Die Imagines zeigen unter Umständen eine Neigung zu Wanderungen; im Frühling wandert die alte, im Sommer die neue Generation. Bei dieser Gelegenheit wurde beobachtet, daß die Käfer auch in die Getreidefelder übergehen und dort sogar überwintern. So wurde die Überwinterung in einem Felde festgestellt, das in zwei aufeinander folgenden Jahren mit Weizen bestellt war. In einem anderen Fall ist die Eiablage auf einem Gerstenschlag beobachtet worden.

Aberrationen

Außer der typischen *Phytodecta fornicata* BRÜGG. sind auch Aberrationen beschrieben worden, wie z. B. die rote ohne schwarze Flecken: ab. *inotata* WSE., die braunschwarze: ab. *picea* WSE., die ab. *sexpunctata* KÜST. Im Jahre 1950 haben wir in der Umgebung von Novi Sad auch einige Exemplare gefunden, die auf den Flügeldecken anstatt der schwarzen Flecken eine charakteristische schwarze Zeichnung gehabt haben. Kurze Zeit danach ist uns bekannt worden, daß zwei solche Exemplare, die aus Ruma (Syrmien) stammten, von Mikschitsch in einer noch unveröffentlichten Arbeit beschrieben und ab. *seminigra* genannt worden sind. Nach ihm soll dies eine individuelle Farb-Variation sein, deren Häufigkeit bei uns nach unseren Beobachtungen unter 1% liegt. Die weitere Laborzüchtung solcher Exemplare ergab, daß ein Teil der Nachkommenschaft der *Seminigra*-Weibchen, die in der Natur gefangen wurden, die gleiche charakteristische Zeichnung der Flügel-

Vom Luzernekäfer zerfressenes Blatt von Medicago echinus mit Eigelege

decken besitzt, was aber dafür sprechen würde, daß diese Merkmale erblich sind. Erwähnenswert ist noch, daß man in der Natur auch verschiedene Übergangsformen finden kann.

Bei der ab. *seminigra* MIKSCHITSCH haben wir auch einige Unterschiede zur Normalform sowohl in der Höhe der täglichen Eiproduktion als auch in der Größe der Eigelege festgestellt. So war z. B. der Durchschnitt der täglich abgelegten Eier bei der typischen *Phytodecta fornicata* 23 mit einer Schwankung von 2 bis 48, während er bei der ab. *seminigra* 43 mit einer Schwankung von 5 bis 106 betrug. Die Untersuchung der Eizahl in den einzelnen Eigelegen ergab folgende Durchschnittswerte:

	Durchschnittszahl pro Gelege	Gesamteizahl, die den Zählungen zugrundelag
Im Freien befruchtete *Seminigra*-Weibchen	7,31	431
Im Labor befruchtete typische *Fornicata*-Weibchen	5,50	1803
Aus dem Freien eingebrachte Eigelege	5,09	931

Phytodecta fornicata als Luzerneschädling

Die Schäden des Roten Luzernekäfers variieren in der Vojvodina von Jahr zu Jahr, aber nie verschwindet der Käfer ganz aus den Luzernefeldern. Die Höhe des angerichteten Schadens ist dabei nicht nur von der Anzahl der Insekten, sondern auch von den klimatischen Verhältnissen abhängig, da Temperatur und Feuchtigkeit in Beziehung zur Höhe der Nahrungsaufnahme stehen. Außerdem üben diese Faktoren auch auf die Phänologie des Insekts einen Einfluß aus, die aber wieder die Länge seiner Aktivitätsperiode und damit auch die Schadensgröße beeinflußt.

Über sieben Jahre sich erstreckende Beobachtungen haben gezeigt, daß die Schäden bei kühler und feuchter Witterung größer zu sein scheinen als in trockenen und heißen Monaten. Allerdings fallen sie dann mehr in die Augen wegen des verzögerten Wachstums der Pflanzen, hervorgerufen durch den Wassermangel und die höhere Transpiration. Die daraus sich ergebende verminderte Regenerationsfähigkeit der Luzerne hat auch kleinere Erträge, ganz unabhängig vom Fraß des Luzernekäfers zur Folge. So wäre es falsch, für diese Verluste die *Phytodecta fornicata* allein verantwortlich zu machen. Dies geschieht aber oft, weil eben unter solchen Verhältnissen die von dem Käfer verursachten Schäden viel mehr zu Tage treten.

Wie schon Statelov (1936) feststellte und auch unsere Beobachtungen ergaben, ist das erste Auftreten der Käfer im Frühling von den Witterungsverhältnissen, in erster Linie von der Bodentemperatur, abhängig. In der Vojvodina kann es sich bis zu drei Wochen verschieben. Vom Wetter ist auch die Dauer der Periode des Verlassens der Winterquartiere bzw. seine Intensität abhängig, denn die Imagines kommen ja nicht gleichzeitig an die Oberfläche des Luzernefeldes. In Beziehung zur Witterung steht auch die Dauer des Aufenthaltes der neuen Käfergeneration an der Luzerne und damit auch die Höhe des Schadens. In der Vojvodina gilt als normal, daß die Käfer der neuen Generation in der dritten Junidekade, spätestens in der ersten Julidekade in der Erde verschwinden, um erst wieder im nächsten Frühling an der Luzerne zu erscheinen. Ist aber der Sommer feucht und kühl, halten sie sich länger an den Pflanzen auf, was naturgemäß größere Schäden bedingt. In solchen Jahren konnte man sämtliche Imagines der neuen Generation bis in die zweite Julidekade und sogar noch in die zweite Augustdekade hinein verfolgen. Es ist selbstverständlich, daß lokale klimatische Verhältnisse hier auch einen Einfluß ausüben. Die abweichenden Ansichten vieler Autoren über die Höhe der durch *Phytodecta fornicata* angerichteten Schäden ist wohl so zu erklären. So soll z. B. nach Gróf (1935) der Luzernekäfer in Ungarn nicht von so großer Bedeutung sein, während Czorbadziew (1930) und Statelow (1936) von Totalschaden berichten. Diese beiden Autoren sprechen ja auch von der Neigung des Schädlings zu epidemischem Auftreten, was in der Vojvodina nicht beobachtet werden konnte.

Eigelege des Roten Luzernekäfers an Unkraut

Zu der durch *Phytodecta fornicata* verursachten Ertragsminderung kommt noch hinzu, daß das Vieh stark befallene Luzerne nicht fressen will. Nach Sorauer (1932) ist es auch gefährlich, Pferde mit solchem Heu zu füttern, weil Entzündungen des Verdauungstractus entstehen können. Unsere Erfahrungen haben sogar gezeigt, daß von Larven stark verseuchte Luzerne Hautreizungen beim Menschen verursachen kann, wofür nach Fabre (1921) die Larvenexkremente, in erster Linie die Urate, verantwortlich sein mögen.

Die Bekämpfung des Schädlings

Ohne Zweifel steht das Auftreten der *Phytodecta fornicata* als Schädling in Beziehung zur Vergrößerung unserer Luzerneanbaufläche. An Bekämpfungsmaßnahmen wurden folgende in ihrer Wirkung untersucht:

1. Vorzeitiges und öfteres Mähen der Luzerne.
2. Mähen zur Zeit der maximalen Eierablage.
3. Eggen des Luzernefeldes.
4. Mechanisches Sammeln der Käfer.
5. Bewässerung des Luzernefeldes.
6. Chemische Bekämpfung.
7. Biologische Bekämpfung.

Sowohl vom ökonomischen Standpunkt aus als auch in Hinsicht auf die ökologischen Eigenschaften des Schädlings ist das vorzeitige Mähen der Luzerne keine genügend erfolgreiche Maßnahme, denn es entsteht eine Ertragsminderung und außerdem sind die nach dem Mähen gewachsenen jungen Pflanzenteile durch die Käfer noch stärker gefährdet. Man kann nämlich nicht damit rechnen, daß mit dem Heu auch eine beträchtliche Menge der Käfer und Larven vom Luzernefelde entfernt wird, denn besonders die Käfer lassen sich bei der geringsten Erschütterung der Pflanze gerne herunterfallen und verbergen sich dann in Erdrissen, unter Erdklumpen und in anderen geeigneten Verstecken.

Wenig Erfolg verspricht auch das Mähen zur Zeit der maximalen Eierablage. Der Käfer legt seine Eier im ersten Teil der Eiablageperiode je an den unteren Teilen verschiedener Unkräuter ab, die beim Mähen aber nicht mit abgeschnitten werden. Diese Maßnahme ist nur dann zu empfehlen, wenn die Luzerne zur Zeit der maximalen Eierablage schon so hoch ist, daß ein normaler Ertrag erzielt werden kann. Dies hängt aber von den Witterungsverhältnissen bzw. von den Niederschlägen ab. Es sei erwähnt, daß diese Maßnahme nach Statelow (1936) in Bulgarien mit Erfolg durchgeführt wurde.

Das Eggen des Luzernefeldes hat in der Praxis keine genügenden Erfolge erbracht, wohl deshalb, weil diese Maßnahme zeitgerecht erfolgen muß und eine gute Durchführung der phänologischen Beobachtungen verlangt; denn sie ist gegen die Puppen und erwachsenen Larven, die sich schon im Boden befinden, gerichtet. Aus diesen Gründen wird sie bei uns weder durchgeführt noch empfohlen.

Das mechanische Sammeln der Käfer mit verschiedenen Fangapparaten wurde besonders in Ungarn von Gróf (1935) empfohlen. In der Vojvodina wurde es an einigen Staatsgütern erfolgreich durchgeführt. Mit guten Fangapparaten kann man in relativ kurzer Zeit ziemlich große Insektenmengen fangen.

Mit der Bewässerung der Luzernefelder, in deren Gefolge Imagines, Larven und Puppen absterben, haben wir keine eigene Erfahrungen gemacht. In Versuchen, die in Bulgarien durchgeführt worden sind, wurde auf diese Weise eine Sterblichkeit von 79% in einem und 42% in einem anderen Fall erzielt (Statelov [1936]). Es ist selbstverständlich, daß der Erfolg dieser Maßnahme davon abhängt, genügend Wasser zur Verfügung zu haben, wenn der Käfer gegen Wasserüberschuß am empfindlichsten ist. Für die Vojvodina ist dies von Ende Mai bis Mitte Juni der Fall, nämlich dann, wenn Puppen und frisch geschlüpfte Imagines überwiegen, also gerade zu der Zeit, wenn bei uns der Wassermangel beginnt. Die jungen Imagines haben nach dem Schlüpfen zunächst rötlich-gelbe Flügeldecken mit sehr schwach oder überhaupt noch nicht ausgebildeten Flecken und sind in dieser Zeit besonders empfindlich. Zu große Feuchtigkeit pflegt überhaupt bei allen Stadien des Roten Luzernekäfers Pilzkrankheiten zu verursachen. In dieser Beziehung könnte man von der Bewässerung der Luzernefelder gute Erfolge erwarten. Es ist aber fraglich, ob die erforderlichen Ausgaben sich auch tatsächlich lohnen.

Bei der chemischen Bekämpfung sind Arsen-Präparate, wie sie zunächst angewandt wurden, wegen ihrer Giftigkeit auch für das Vieh nicht geeignet.

Die neueren synthetischen Kontaktinsektizide eignen sich dagegen sehr gut. Für welche der drei Präparategruppen — DDT, Hexa und organische Phosphorsäureester — man sich entscheidet, wird von jedem einzelnen Fall und den herrschenden Verhältnissen abhängig sein. Im Hinblick auf die Tatsache, daß DDT und ungereinigte Hexa-Präparate im Körper gespeichert werden, und daß die mit technischem Hexa, das bei uns fast ausschließlich im Handel ist, behandelte Luzerne vom Vieh ungern oder überhaupt nicht angenommen wird, die organischen Phosphorsäureester diese Eigenschaften hingegen nicht haben und sogar billiger sind, wären die letztgenannten für unsere Verhältnisse in erster Linie zu empfehlen.

Bei der Bekämpfung des Roten Luzernekäfers darf man die biologischen Maßnahmen nicht übersehen. Der Schädling hat zwar einige Feinde unter den Hymenopteren und Dipteren, aber deren Bedeutung ist bis jetzt nur gering. Die Pilzkrankheiten dagegen könnten in den feuchten Gegenden und Jahren eine gewisse Rolle spielen. Eine biologische Bekämpfung der *Phytodecta fornicata* ist aber noch auf andere Weise möglich und nicht allzu schwer durchführbar. Man denke nur daran, daß Hühner und Truthühner sehr gerne Larven dieses Schädlings fressen, worüber schon Bernatsky (1930) und Czorbadziew (1930) geschrieben haben. Beobachtungen ergaben, daß z. B. in der Vojvodina diejenigen Luzernefelder, die sich in der Nähe der Bauernhöfe befinden, schädlingsfrei sind. Wir konnten bei Überprüfung dieser Tatsache feststellen, daß die Hühner besonders gerne die Käfer fangen, während die Truthühner und die Perlhühner mit Vorliebe die Larven fressen. Nur die ganz jungen Truthühner zeigten ein gewisses Interesse auch für die Käfer. Der Vorwurf, daß die Hühner im Luzernefeld selbst Schaden anrichten, wird nach unseren Beobachtungen durch erhöhte Eiererträge annähernd ausgeglichen.

Schrifttum

Bernatsky: Huhn und Käfer im Luzernefeld. Nachrblatt f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst, 10 (1930).

Čorbadžiev: Beležki vrhu njekoj vredni nasekomi po kulturnite rastenija v Bulgarija prez 1928 i 1929 godina. Izvestija na Bulgarskoto Entomologicno Družestvo, 5 (1930).

Čorbadžiev: Materiali vrhu vrednite nasekomi i drugi neprijateli po kulturnite rastenija v Bulgarija. Izvestija na Bulgarskoto Entomologičesko Družestvo, 10 (1938).

Fabre: Souvenirs entomoliques; un virus des insectes. Paris 1921, S. 402—418.

Gróf: A Lucerna és Vöröshere Kártevöi és Betegségei, Magyaróvár, 1935.

Javorek: Klič K Určovani Brouku ČSR. Olomouc, 1947.

Knechtel und Hrisaffi: Zur Biologie des Luzernekäfers Phytodecta fornicata BRÜGG. Verh. d. VII. Internationalen Kongr. f. Entomol. Bd. 4 (1939).

Kuhnt: Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands. Stuttgart, 1913.

Mikschitsch: Jedan novi hromatski varijetet od Phytodecta (Spartophila) fornicata BRÜGG. Im Druck.

Reiter: Fauna Germanica. Bd. 4. Stuttgart, 1913.

Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. 5, Teil II, Berlin, 1932.

Statelov: Nabludenija i izsledovanija vrhu biologijata, ekologijata i borbata s lucernovija listojad, Phytodecta fornicata BRÜGG. Ministerstvoto na zemedelieto i drzavnite imoti Nr. 63, Sofija, 1936.

Vukasovič: Observations biologiques sur un ennemi de la Luzerne: Phytodecta BRÜGG. Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole, 1930.

Vukasović: Biološka opažanja o lucerkinoj bubi (Phytodecta fornicata BRÜGG.). Arhiv Ministarstva poljoprivrede, 4 (1937).

Vukasović: Prilog proučavanju rada jajnika jednog insekta tvrdokrilca: Phytodecta fornicata BRÜGG. Srpska Kraljevska Akademija, 1939.

Gehäuse-Schnecken als Schädlinge im Obstbau

Von Paul Neumann,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz

„... der Herr Bürgermeister hatten sich Schnecken, *Cochleae nemorum*, von Malmö geschaffet und sie in seinem Garten auf Apfelbäumen gepflanzet, damit sie die Bäume von Moos und Baumläußen frey halten möchten. Es ist diese Erfindung nicht so übel, wenn nur vorher ist erforschet worden, ob diese Schnecken den Blättern und Blumen keinen Schaden thun ..." so schrieb einst Linné in einem Reisebericht (zit. nach H. Brandt: Pflanzenschutz, Orion-Bücher Bd. 71). Über den Erfolg dieser biologischen Bekämpfungsaktion ist uns leider nichts überliefert worden. Die Einschränkung, die Linné machte, ist verständlich; denn daß Schnecken im Garten- und Ackerland in feuchten Lagen zu einer unangenehmen Plage werden können, ist allzu bekannt. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß der Herr Bürgermeister — sofern die äußeren Bedingungen den Schnecken einigermaßen günstig gewesen sind — die betrübliche Erfahrung gemacht haben wird, daß auch die Blätter und Früchte seines Obstes den Schnecken zugesagt haben.

Die in unseren Gegenden gewiß nicht häufige Beobachtung, daß Schnecken auch auf Obstbäumen Schäden anrichten, konnte man in den letzten Monaten in einer Erwerbsobstanlage mit angeschlossener Baumschule in der Nähe von Garching im Landkreis München machen, wo sich Gehäuseschnecken in ganz außergewöhnlicher Fülle entwickelten, neben Gemüse, Zierpflanzen und Unkräutern, die Beerensträucher und besonders jüngere aber auch älter Obstbäume befielen und dort beachtliche, teilweise sogar schwerste Schäden anrichteten.

Vier verschiedene Schneckengattungen, die sämtlich zu den Landlungenschnecken mit spiralig gewundenem Gehäuse gehören, waren Urheber der Schäden.

Der am schwersten ins Gewicht fallende Schädling war die überall verbreitete Gartenschnecke (Cepaea hortensis MÜLL.) mit einem Gehäusedurchmesser von 1—2 cm, die in einer Fülle von recht verschieden aussehenden Varietäten vorkommen kann (Abb. 1b und e). Es gibt hier ungebänderte, einfach, doppelt und mehrfach gebänderte, schmal- und breitgebänderte Formen mit den verschiedensten Übergängen zwischen den Extremen. Der Gehäuseuntergrund kann einen hellen gelblichen, einen mehr grauen oder auch rotbräunlichen Ton haben, kann gleichmäßig oder durchscheinend gesprenkelt sein. Dazu kommt noch, daß beim Vorhandensein von viel dunklem Pigment im Schneckenkörper dieses an manchen Stellen durch das Gehäuse hindurchscheint und so die Zahl der Varietäten noch weiter vergrößert wird. Die Hauptmasse der in diesem Obstgarten vorkommenden Gartenschnecken gehörte zu den gebänderten Formen mit rotbräunlich getöntem gesprenkeltem Untergrund.

An Schadwirkung nur wenig nach steht ihr die nur 0,5—1 cm große, viel flacher spiralige und gebrechlichere kleine Fruchtschnecke Fruticicola strigella DRAP. (syn. Euomphalia strigella) (Abb. 1c), deren Gattungsgenossen durch feine kurze Behaarung des Gehäuses auffallen, die selbst aber nur noch in der Jugend dieses Merkmal zeigt. Auch sie kann in einfarbig gelblichgrauen oder mehr oder weniger dunkel gesprenkelten Formen auftreten und sieht auf den ersten Blick mitunter einer jungen Gartenschnecke nicht unähnlich, ist aber durch den an der Unterseite des Gehäuses sofort auffallenden weiten Nabel kenntlich, der sich tief in die Mittelsäule der Gehäuse-Spirale hineinzieht und welcher der vorigen Gattung fehlt (Abb. 1f u. g). Wenn auch die einzelne Schnecke infolge ihrer Kleinheit eine wesentlich geringere Fraßleistung vollbringt, so wird das doch durch die größere Menge der Tiere weitgehend ausgeglichen.

An Zahl wesentlich geringer, wegen ihrer bedeutenderen Größe (1,5—4 cm) aber ins Gewicht fallend, ist die bekannte Weinbergschnecke (Helix pomatia L.) (Abb. 1a), die zwar an Niederwuchs und Sträuchern Schaden anrichtete, die jedoch an Obstbäumen höchstens bis zu den untersten Partien der Krone vordrang.

Die vierte in diesem Garten an Obstgewächsen fressende Schnecke war die große Fruchtschnecke Eulota fruticum Müll. (Abb. 1d), die an Größe und Aussehen einer einfarbigen gesprenkelten Gartenschnecke ähnelt, sich aber durch den weiten tiefen Nabel von ihr unterscheidet. Zahlenmäßig trat sie nur wenig auf und hatte dementsprechend an dem gesamten durch Schnecken angerichteten Schaden nur geringen Anteil.

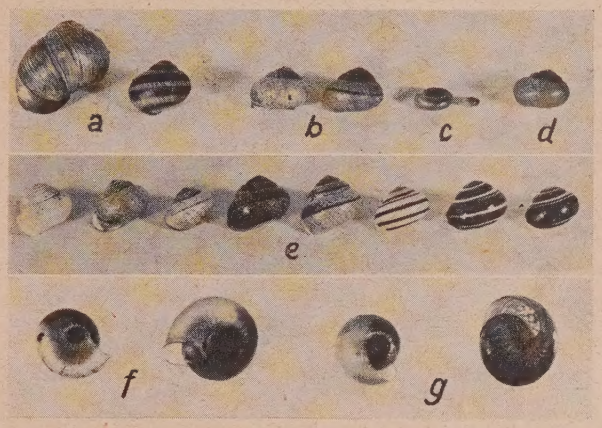


Abb. 1: a Weinbergschnecke, b Gartenschnecke, c Kleihe Fruchtschnecke, d Große Fruchtschnecke, e Variationen der Gartenschnecke, f u. g Unterseiten der Kleinen und Großen Fruchtschnecke

Der Obstgarten, inmitten eines flachen von den Rieselkanälen der Münchner Abwässer durchzogenen Gebiets gelegen, gegen Westen und Norden durch hohe Baumreihen windgeschützt, von Osten und Süden her der Sonneneinstrahlung geöffnet, bot Feuchtigkeit und Wärme bei alkalischem nährstoffreichem Untergrund. Auch in früheren Jahren hat es hier immer viele Schnecken gegeben, jedoch hielten sie sich in Bodennähe, und ihr Schaden bewegte sich in erträglichen Grenzen. In diesem ganz außergewöhnlich feuchten Jahre aber stiegen sie in Massen an den Obstbäumen hinauf und waren selbst auf Hochstämmen in Höhen von 3—4 m noch zu finden. Unter günstigen Bedingungen konnte man in den unteren Teilen der Baumkronen an den Hauptästen bis zu 30 Schnecken auf einen Meter eines mittelstarken Astes zählen. Sie fraßen an den jungen Früchten und skelettierten die Blätter, so daß der besonders in den unteren Partien der Baumkronen oft in Erscheinung tretende Schaden einem starken Raupenfraß nicht unähnlich sah (Abb. 2). Allerdings konnte selbst da, wo die Schnecken nach vollendeter Arbeit bereits abgewandert waren, die richtige Diagnose nicht schwer fallen, da die Schadenstifter in den zahlreichen Schleimspuren und Kotschlangen auf Blattresten, Blättern, Früchten und Ästen ihre nicht zu übersehenden Visitenkarten hinterlassen hatten (Abb. 3). Nur bei plötzlich einsetzenden Trokkenzeiten, die von kürzeren aber intensiven Regenfällen, etwa Gewittern, unterbrochen werden, könnte die Feststellung der Schadensursache Schwierigkeiten bereiten und zu Irrtümern Anlaß geben, da sich dann die Schädlinge nicht mehr auf ihren Wirtspflanzen aufhalten, die sonst

Abb. 2: Schneckenfraß an Blättern und Früchten

so charakteristischen Spuren aber durch den Regen abgewaschen sind. Hauptfraßzeiten waren die Nacht-, Morgen- und Abendstunden. An regenreichen und bedeckten Tagen wurde der Fraß auch tagsüber fortgesetzt. Bei Sonnenschein und Trockenheit hingen die Schnecken meist an der Unterseite der Blätter zurückgezogen in ihr Gehäuse und überdauerten so die in diesem Jahre im allgemeinen nur kurzen Spannen einer für sie ungünstigen Witterung. Lediglich in den wenigen etwas längeren Schönwetterperioden dieses Jahres — wie Anfang Juni und Anfang August — entschloß sich ein großer Teil nachts zum Abstieg, um sich unter dem hohen Grasunterwuchs, in Winkeln am Stammgrunde der Bäume oder an anderen schattigen und feuchten Stellen zu verbergen.

Abb. 3: Fraß an Kirsche mit Kotspuren auf der Frucht

Die Hauptmasse der Schädlinge war bereits im April und Mai erschienen, aber erst im Juni und Juli kam es infolge der durch die größere Wärme gesteigerten Lebenstätigkeit zu bedeutenden Fraßschäden.

Von den im Garten vorhandenen Pflanzen, gleichgültig ob Nutzpflanzen, Zierpflanzen oder Unkräuter, wurde kaum eine ganz verschmäht. Daß sich Gemüse auch bei Schnecken großer Beliebtheit erfreut und durch diese großen Schaden erleiden kann, ist bekannt und braucht hier nicht besonders erwähnt zu werden. Zum Schneckenfraß geeignete und auch begehrte niedrig wachsende Pflanzen standen in genügender Menge zur Verfügung. Trotzdem wählte ein großer Teil der Schnecken den für sie immerhin recht beschwerlichen Weg auf die Sträucher und in die Kronen der Bäume. Die Obstart war dabei aber keineswegs gleichgültig.

Abb. 4: Kahlfraß

Am meisten begehrt und zweifellos am schwersten geschädigt wurden die Kirschen, in erster Linie Sauerkirschen, nicht viel weniger die Süßkirsche. Jungbäume der Baumschule wurden besonders schwer mitgenommen und waren bereits Ende Juni im unteren Drittel der Baumkrone sehr stark gelichtet. Auch totaler Kahlfraß war hier nicht selten (Abb. 4). Das Laub älterer Bäume litt weniger; die Ernte aber wurde zu gut 50% vernichtet. Schon die noch unreifen, eben gelblich werdenden Kirschen wurden angefressen, ganz zu schweigen von reifen Früchten; und Mitte Juli sah man ganze Äste, an denen nur noch die Steine an den Fruchtstielen übrig gelassen waren.

Apfel- und Birnbäume standen an zweiter Stelle. Es gab hier am Laub wohl starken Lochfraß, der besonders bei jungen Bäumen nicht selten zu empfindlichen Verlusten an Blattfläche führte. Zu einem völligen Skelettieren des Laubes ist es hier aber niemals gekommen. Die unreifen Früchte bis zur Walnußgröße wurden nur selten angefressen. Das Laub von Zwetschgen, Pfirsichen, Stachel- und Johannisbeeren wurde wohl angefressen, der Schaden war aber nur unbedeutend. Eine Ausnahme machten hier nur die reifen Früchte der schwarzen Johannisbeere.

Die Bekämpfung der Schnecken ist in diesem Garten sehr schwierig. Direkte Verfahren scheiden weitgehend aus. Eine Bekämpfung durch Ködermittel würde bei der Größe des Gartens und dem dauernden Zustrom neuer Schnecken von außen her nicht rentabel sein. Streuung von Ätzkalk, wie sie zu Schneckenbekämpfung in Acker-

bau mit Erfolg vorgenommen werden kann, würde bei der ohnehin schon alkalischen Bodenreaktion insbesondere durch Festlegung des Eisens im Boden zu schweren Ernährungsstörungen bei den Obstgewächsen führen. Kalkstickstoff in gleicher Weise angewandt, scheidet aus den später zu erörternden Gründen ebenfalls aus. Die Absperrung des Zustroms aus den benachbarten feuchten Wiesen ließe sich wohl durch Schutzstreifen mit ätzenden Chemikalien durchführen, verspricht jedoch kaum eine Besserung, da der von zahlreichen Gräben durchzogene Garten den Schnecken alle Möglichkeiten zu reichlicher Vermehrung bietet. Da aber die Schnecken nach einer Baumspritzung wenigstens eine zeitlang ihre Tätigkeit einstellen, könnte man von einer geordneten Obstbaumspritzfolge in Verbindung mit einer geeigneten Bodenspritzfolge und einer geeigneten Bodenbearbeitung statt der Graswirtschaft auch ohne Spezialmaßnahmen wohl eine wesentliche Besserung in dieser Hinsicht erwarten. Bekämpfungsversuche konnten jedoch aus zeitlichen Gründen nicht unternommen werden.

Die in diesem Jahre außergewöhnlich starke Schneckenplage dürfte aber neben den schon eingangs erwähnten insbesondere kleinklimatischen und witterungsbedingten Umständen auch eine Folge einseitiger Stickstoffüberdüngung sein. Die unmittelbare Nähe der Rieselkanäle, das absichtliche zeitweilige Überfluten des Gartens mit den städtischen Abwässern und eine zusätzliche Stickstoffgabe in Form von mineralischem Dünger dürften des Guten sicher zu viel gewesen sein. Einseitige Überernährung mit Stickstoff befördert aber die Ausbildung eines zarten und plasmareichen Pflanzengewebes, für das gerade die Schnekken stets eine besondere Vorliebe zeigen.

Kleine Mitteilungen

Blattfleckenkrankheit an Apfel durch Phyllosticta mali

Die außergewöhnlich feuchte Witterung dieses Jahres hat besonders den pilzlichen Pflanzenkrankheiten Vorschub geleistet. So gewann die durch den Pilz *Phyllosticta mali* Prill. et Delacr. hervorgerufene Fleckenkrankheit an Apfelblättern in verschiedenen Teilen Bayerns an Umfang, so daß der dadurch verursachte Blattschaden stellenweise mit 30—50% beziffert wurde. Aufgetreten ist die Krankheit auch in früheren Jahren nicht selten, aber die Flecken blieben unter normalen Witterungsverhältnissen relativ klein und an Zahl gering.

Im Gegensatz zu den vom Schorfpilz erzeugten verwaschenen schwärzlichen Blattstellen oder unregelmäßig begrenzten Nekrosen von brauner bis rötlichbrauner, meist schwärzlich angehauchter Farbe sind die durch *Phyllosticta mali* hervorgerufenen Nekrosen scharf und glatt umgrenzt, meistens kreisrund mit einem leicht erhabenen etwas rötlich gefärbten Rand (Abb. 1). Die Farbe der abgestorbenen Blattfläche neigt stark nach silbergrau, was durch die flächenhafte Loslösung der Kutikula (Oberhaut) von der Epidermis (obersten Zellenschicht) und die dadurch verursachte Totalreflexion des Lichtes bedingt ist. Zur Zeit der Sporenreife des Pilzes entstehen in den Flekken winzig kleine, wie feine Nadelstiche aussehende schwarze Fruchtkörper, in denen die Sporen gebildet werden, deren Verbreitung in gleicher Weise wie bei den Sommersporen des Schorfpilzes vorwiegend durch Regentropfen und Regenspritzer geschieht. Das Erscheinungsbild dieser Phyllosticta-Krankheit ähnelt in hohem Maße dem der Weißfleckenkrankheit des Birnenlaubes, die durch den Pilz *Septoria piricola* hervorgerufen wird. Die Befallsstärke scheint von den Apfelsorte abhängig zu sein. Besonders starken Befall zeigte die Sorte Schöner von Nordhausen.

Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit Blattverbrennungen durch aufgetropfte Spritzmittel, die zu Verwechslungen Anlaß

Abb. 1: Durch Phyllosticta mali hervorgerufene Flecken an Apfelblättern

Abb. 2: Blattflecken stärker vergrößert mit Sporenbehältern

geben kann, wenn nicht auf die unter Umständen erst einige Zeit später in diesen Blattflecken auftretenden punktförmigen schwarzen Sporenbehälter (Pyknidien) geachtet wird (Abb. 2). So wurden in einem Obstgarten bei Feldkirchen in Oberbayern, in dem Mittelprüfungen an verschiedenen Apfelsorten durchgeführt wurden, die durch *Phyllosticta mali* verursachten Schäden, die je nach der Sorte Ende Juli schon recht erheblichen Umfang angenommen hatten, zunächst den verwendeten Spritzmitteln zugeschrieben; denn Sporenbehälter waren um diese Zeit noch keine zu finden. Es machte jedoch stutzig, daß auch junges und jüngstes Laub sechs Wochen nach der letzten Spritzung die genannten Flecken aufwies, wo doch bei der sehr regenreichen Witterung eine so lange Wirkungsdauer der Mittel kaum angenommen werden kann, ganz abgesehen davon, daß die Erklärung für das Zustandekommen einer Tropfenwirkung hier auf Schwierigkeiten stößt. Zu denken gab ebenfalls der Umstand, daß Behandlung mit organischen, das Laub schonenden Fungiziden wie Pomarsol zu ähnlichen Erscheinungen führte wie die Anwendung von organischen Quecksilbermitteln, bei denen ein Teil der Schäden aber wirkliche Blattverbrennungen waren. Schließlich traten solche Erscheinungen auch an ungespritzten Sorten auf. Die Ende August einsetzende Bildung der Sporenbehälter in den Blattflecken behob alle Zweifel.

Der Pilz soll durch vorbeugende Spritzung mit den handelsüblichen Fungiziden niedergehalten werden können, so daß es bei einer ordnungsgemäß durchgeführten Obstschorfbekämpfung keiner besonderen Maßnahmen bedürfen sollte. Die in Feldkirchen gemachten Beobachtungen zeigen aber deutlich, daß durch eine planmäßige Folge von Schorfspritzungen — auch unter den sehr schwierigen Umständen des heurigen Jahres — zwar der Schorfkrankheit im wesentlichen erfolgreich entgegengetreten werden konnte, die *Phyllosticta mali* aber dadurch anscheinend nur wenig berührt wurde. Lediglich Kupfermittel scheinen sich hier besser zu bewähren, was wohl auf die längere Beständigkeit ihres Spritzbelages zurückgeführt werden kann, doch verbietet sich deren Anwendung im Hinblick auf die Verbrennungsgefahr, die in nassen Jahren bekanntlich noch besonders erhöht ist. Neumann

Auftreten der „Spanischen Fliege"

Im Landkreis Straubing wurde heuer lokal eng begrenzt in stärkerem Ausmaß ein Auftreten der „Spanischen Fliege" (*Lytta vesicatoria* L.) beobachtet. Der Name dieses Insektes ist eigentlich irreführend, denn es handelt sich hier um keine Fliegenart, sondern um einen ca. 1—1,5 cm großen, länglich-schmalen Käfer. Sein funkelndes, grüngoldenes Flügelkleid läßt ihn fast als exotische Schönheit erscheinen und muß jedem Beschauer gefallen. Etwa Mitte Juni wurden diese Käfer in einem kleinen Mischwaldbestand bei Hankofen (Landkreis Straubing) in großen Massen vorwiegend auf Erlen festgestellt. Durch starke Fraßtätigkeit traten an den Erlen in kurzer Zeit erhebliche Blattschäden ein. Da unter diesen Umständen Kahlfraß befürchtet werden mußte, entschloß sich der Waldbesitzer zu einer Behandlung der nur kleinen Befallsfläche. Die Bekämpfung wurde mit einem Hexastäubemittel in einem Rückenverstäuber Ende Juni durchgeführt. Sie zeitigte schon nach kurzer Zeit eine sehr gute Wirkung. Anfang Juli trat wohl auch bei den nicht von dem Insekticid getroffenen Teil der „Spanischen Fliegen" der biologische Tod ein, da Tage später keine lebenden Exemplare mehr gefunden wurden. Nähere Angaben über die eigenartige Lebensweise und Larvenentwicklung der „Spanischen Fliege", in Altbayern „Spanische Muck'n" bezeichnet, sind in den Grundbegriffen, Zoologische Reihe 24, Käfer III, 1952 zu finden. Eine Abbildung der „Spanischen Fliege" wurde in „Pflanzenschutz", 1953, Seite 98, gebracht.

Bachthaler

Sonstiges

Dr. H. W. Frickhinger 65 Jahre alt

Am 18. September vollendete Dr. H. W. Frickhinger in Irschenhausen (Isartal) sein 65. Lebensjahr. Das sei Anlaß, der bisherigen Lebensarbeit dieses Mannes zu gedenken, der sich in gleicher Weise um die angewandte Entomologie, insbesondere auf ihrem Sektor des Vorratsschutzes, wie um den Naturschutz und um die volkstümliche Verbreitung gediegener naturwissenschaftlicher Kenntnisse verdient gemacht hat und, wie wir hoffen und wünschen, auf diesen Gebieten noch viele Jahre weiter arbeiten wird. Frickhinger entstammt einer Nördlinger Familie, in der die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften und der Pharmazie seit etwa 250 Jahren Tradition ist. Er studierte Zoologie bei Hertwig und Doflein, arbeitete später unter Boveri und wurde 1915 Assistent von Escherich, während welcher Zeit er seine Arbeiten über die Kleiderlaus fortsetzte und mit dem Studium der Mehlmotte und ihrer Bekämpfung begann. Er war maßgebend an der Ausarbeitung und Erprobung der Blausäurebegasung der Mühlen beteiligt. Von 1920 bis 1931 war Frickhinger bei den Farbenfabriken Bayer auf den Gebieten des Pflanzen- und Vorratsschutzes tätig. Später, als er sich dann im Isartal angesiedelt hatte, teilte er seine Kenntnisse und Erfahrungen in vielen Aufsätzen und Schriften mit und trug so zur Popularisierung des Pflanzenschutzes wesentlich bei. Seine besondere Liebe galt von jeher der Vogelwelt, und die kleinen Gefiederten, meistens aus eigener Zucht stammend, beleben sein schönes und kultiviertes Heim in Irschenhausen aufs anmutigste. Die Liebe zur Vogelwelt ließ Frickhinger zum eifrigen Verfechter eines sinnvollen Vogelschutzes und darüber hinaus eines vernünftigen Naturschutzes werden. Seit 1945 ist er auf diesen Gebieten als Leiter

des Bundes Naturschutz in Bayern, als Mitglied der Landesstelle für Naturschutz beim Bayerischen Staatsministerium des Innern sowie als Mitglied der Internationalen Alpenschutzkommission an hervorragender Stelle tätig. Daß Naturschutz und Schutz der Kulturpflanzen vor tierischen Schädlingen durchaus vereinbar sind und Hand in Hand gehen können, beweist Frickhingers gleichzeitige Tätigkeit in der Vorstandschaft der deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, deren 1. Schriftführer er von 1945–1952 war, sowie die Herausgabe und Redaktion des „Anzeiger für Schädlingskunde". Nicht vergessen werden soll schließlich Frickhingers Tätigkeit als Herausgeber und Schriftleiter der „Naturwissenschaftlichen Rundschau", die das Gesamtgebiet der Naturwissenschaften in vorbildlicher Weise pflegt.

Wir wünschen dem Jubilar noch viele Jahre erfolgreichen Schaffens. Seine Zähigkeit und Energie und nicht zuletzt sein gesunder, echter Humor sind dafür die besten Voraussetzungen.

Brandt

Katastrophenwetter und Atombombenexplosionen

Es ist verständlich, daß für eine so katastrophale Anhäufung schlechten Wetters, wie wir sie besonders in diesem Jahre erlebt haben, der Laie eine plausible Erklärung sucht. Für stark abnorme Ereignisse müssen auch außergewöhnliche Ursachen gefunden werden. In früheren Jahren waren es oft die Sonnenflecken, heute, im Zeitalter der Atomenergie, ist es gar nicht verwunderlich, daß Atombombenexplosionen und besonders die Versuche mit der Wasserstoffbombe als Grund für den schlechten Witterungsverlauf herhalten müssen. Nachdem dieses Thema schon seit mehreren Wochen in der Öffentlichkeit diskutiert wird, befaßten sich hiermit vor kurzem auch Münchner Meteorologen, um die Stellung ihrer Wissenschaft darzulegen.

Alles Wettergeschehen, das Verdunsten des Wassers und Aufsteigen des Wasserdampfes wie das Fallen des Regens und die Bildung sowie das Schmelzen von Eis und Schnee, die Entstehung von Tief- und Hochdruckgebieten, von Luftbewegungen in horizontaler und vertikaler Richtung, das alles sind Energieumlagerungen und Arbeitsleistungen großen Stils, deren Motor die Sonne ist. Auch die bei der Explosion einer Atombombe frei werdende Atomkernenergie ist für unsere Begriffe sehr groß, und wenigstens ein lokaler Einfluß auf das Wetter in der engeren Umgebung läßt sich schon in Anbetracht des riesigen Dampfpilzes über der Explosionsstelle nicht in Abrede stellen. Hier unterliegt der Mensch aber leicht der Täuschung durch die außerordentlich hohe Konzentration der Energie. Im Vergleich mit den bei kosmischen Vorgängen beteiligten Energiemengen ist die Energie einer Atombombe aber völlig unbedeutend, und selbst mit der Energie eines einzigen Tiefdruckgebietes verglichen ist sie sehr gering. Es läßt sich berechnen, daß die Energie einer Atombombe etwa der Strahlungsenergie entspricht, welche die Sonne bei senkrechter Einstrahlung in einer Minute an eine Fläche von 100 Quadratkilometer liefert. Ob nun die Sonne eine Minute scheint oder nicht, ist für den Verlauf des Wetters gänzlich belanglos.

Eine andere Frage ist, ob die durch die Atombombenexplosion entstandenen elektrisch geladenen kleinsten Partikelchen, sogenannte Ionen, die durch Luftströmungen über sehr weite Strecken der Erdoberfläche verbreitet werden können, imstande sind, größere Mengen atmosphärischer Niederschläge auszulösen, indem sie als Kondensationskerne wirken, an welchen sich in wasserdampfübersättigter Luft die Flüssigkeitströpfchen bilden. Diese Erscheinung der Kondenswasserbildung ist uns aus der Kriegszeit noch gut in Erinnerung von den Nebelstreifen hinter sehr hoch fliegenden Flugzeugen, bei denen die in Form der Auspuffgase ausgestoßenen Verunreinigungen als Kondensationskerne dienen. Wasserdampfübersättigung der Luft ist hierbei aber stets Voraussetzung. Ob von einer im Pazifik erfolgten Atombombenexplosion noch eine genügende Anzahl von Ionen bis in unsere Gegenden gelangt, um einen merklichen Einfluß auf das Wetter auszuüben, ist unwahrscheinlich. Aber ganz abgesehen davon, daß in der Troposphäre, d. h. in den unteren Schichten der Atmosphäre, in denen sich unser Wettergeschehen abspielt, unter normalen Bedingungen fast immer ausreichende Mengen von Kondensationskernen vorhanden sind, könnte eine solche von einer Atombombe ausgehende Wirkung niemals mehr Niederschläge hervorrufen, als in der übersättigten Luft überschüssiger Wasserdampf aufgespeichert ist, und diese Möglichkeit hält sich doch in sehr bescheidenen Grenzen. Für größere Niederschlagsmengen ist ständige Aufrechterhaltung der Übersättigung der Luft durch fortgesetztes großräumiges Aufsteigen ausgedehnter Luftmassen die unbedingt notwendige Voraussetzung.

Der Beweis für die Beeinflussung des Großwetters durch Atombombenexplosionen ist bisher noch in keinem Falle zu erbringen gewesen. Die Wahrscheinlichkeit ist gering. Einzig die Gesetze des Zufalls sind verantwortlich für die Häufung schlechten Wetters. Es liegt aber in der Natur des Menschen, eine größere Reihe von angenehmen Ereignissen als etwas Selbstverständliches hinzunehmen und bald wieder zu vergessen, während er im entgegengesetzten Falle über die tieferen Gründe nachzudenken pflegt und dabei nicht selten zu wunderlichen Ergebnissen kommt. Neumann

Internationale Arbeitstagung in Paris über die wirtschaftliche Anwendung moderner Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmittel

Vom 5.—17. Juli 1954 fand an der Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon bei Paris im Auftrag der OEEC und FAO eine Arbeitstagung statt, die vom französischen Landwirtschaftsministerium vorbereitet und durchgeführt wurde. Ihr Zweck war es, die Möglichkeiten zu erörtern, wie durch sachgemäße pflanzenschutzliche Maßnahmen die landwirtschaftliche Produktion sowie die Qualität der Erzeugnisse gesteigert und damit die Erzeugungskosten vermindert werden können. Es sollten außerdem Wege gesucht werden, die für eine nutzbringende Zusammenarbeit zwischen Pflanzenschutzmittelindustrie und den Verbrauchern dieser Mittel notwendig sind, um Fehlanwendungen zu vermeiden und damit den besten Bekämpfungserfolg zu erzielen, ferner Anwendungsmethoden für giftige Pflanzenschutzmittel zu finden, die für Mensch und Nutztiere möglichst ungefährlich sind.

An dieser Tagung nahmen Vertreter von Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Groß-Britannien, Italien, Jugoslawien, den Niederlanden, Norwegen, Spanien, Schweden, der Schweiz und der Türkei teil. Die Ländervertretungen bestanden aus je 2—3 Teilnehmern, die einerseits den staatlichen Pflanzenschutzdienststellen, andererseits der Pflanzenschutzmittelindustrie angehörten. Die Verhandlungssprache war englisch, französisch und deutsch. Außerdem waren durch eine Simultananlage alle sprachlichen Schwierigkeiten ausgeschaltet.

Die Arbeitstagung wurde am 5. Juli durch einen Beauftragten des französischen Ministers für Landwirtschaft eröffnet.

Bei dieser Gelegenheit sprachen:

Für die F.A.O. Dir. CM Elkinton, für die O.E.E.C. B. L. Rowan, für die E.P.P.O. Gen.-Dir. Dr. Wilkins.

Die Referenten der Tagung und ihre Vortragsthemen waren:

R. Braconnier, Leiter des staatlichen Forschungsinstitutes für Acker- und Pflanzenbau in Frankreich: „Die französische Landwirtschaft in der Gegenwart."

P. Dumas, Leiter des Pflanzenschutzdienstes im französischen Landwirtschaftsministerium: „Staatliche Verordnungen und Maßnahmen für die Überwachung der Herstellung, Prüfung und Verkauf von Pflanzenschutzmitteln."

M. Viel, Leiter des phytopharmazeutischen Laboratoriums in Versailles: „Gefahren bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln."

Dr. Holmes: Leiter der technischen Abteilung der „Plant Protection Ltd" Fernhurst (England): „Die Art, die Anwendungsmethoden der verschiedenen Pflanzenschutzmittel und deren Wirksamkeit."

M. Marsais, Präsident der Nationalen Liga für Pflanzenschutz in Frankreich: „Die Kosten und Rentabilität von Pflanzenschutzmaßnahmen."

Dr. Besemer, Pflanzenschutzdienst Wageningen (Holland): „Die Anwendungsmethoden im Pflanzenschutz."

M. Lemiere, Leiter des Landmaschineninstitutes in Frankreich: „Die Handhabung und Instandhaltung der Pflanzenschutzgeräte."

Min.-Rat Dr. Drees, Referent für Pflanzenschutz des BELF in Bonn: „Die Planung und Durchführung von gemeinschaftlichen Pflanzenschutzmaßnahmen."

P. Journet, Leiter des pflanzenschutzlichen Warndienstes in Frankreich: „Warndienste und Landwirtschaft-Methoden und Organisation."

Dr. Wilkins, Gen.-Dir. der europäischen Pflanzenschutzorganisation (E.P.P.O.): „Die Entwicklung der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes."

M. Vezin, Generalinspektor der Landwirtschaft in Frankreich: „Maßnahmen auf Landesebene zur Förderung der wirksamen Anwendung moderner Pflanzenschutzmittel."

Alle Vortragsthemen wurden in den einzelnen Arbeitsgruppen durchgesprochen. Die Schlußfolgerungen der Arbeitsgruppen und der allgemeinen Diskussion sind nach Themen geordnet, nachfolgend zusammengefaßt.

Blick in den Tagungsraum

Pflanzenschutzmittel

Es wird empfohlen, diese sowie ihre Namen zu normen und zu vereinfachen, die Anwendungskonzentrationen innerhalb der Mittelgruppen zu vereinheitlichen; hinsichtlich der amtlichen Prüfung und Anerkennung von Pflanzenschutzmitteln eine verstärkte Zusammenarbeit mit den verschiedenen Stellen (wie Gesundheitsdienst usw.) sowie vertraulichen Austausch von Erfahrungen zwischen den Prüfungsstellen und den Herstellerfirmen anzustreben; diese Bestimmungen für alle Länder zu verallgemeinern bzw. zu koordinieren.

Es wird vorgeschlagen, daß die O.E.E.C es übernimmt, den Informationsaustausch zu erleichtern, Normen für Pflanzenschutzmittel und Analysenmethoden aufstellen zu lassen und die Normung der Pflanzenschutzmittel eingehend zu verfolgen.

Schutz des Menschen und der Nutztiere

Es wird empfohlen, die Bestimmungen auf diesem Gebiete genauestens zu prüfen und zu verallgemeinern; eine einheitliche Farbe der Verpackung (international) für giftige Pflanzenschutzmittel einzuführen, bei flüssigen Mitteln ein besonders auffallend geformtes Gefäß zu verwenden — auf der Verpackung die Giftstoffkonzentration anzugeben und auf internationalen Tagungen festzulegen, welche besonderen Schutzmaßnahmen, wie Kleidung usw. beachtet werden müssen, und diese international zu normen.

Es wird vorgeschlagen, daß die O.E.E.C. die einschlägigen Bestimmungen zusammenstellt und verbreitet, daß außerdem die Weltgesundheitsorganisation (W.H.O. Genf) die Ärzteschaft über die Gegenmaßnahmen bei eventuellen Vergiftungen mit Pflanzenschutzmitteln in Kenntnis setzt.

Zum Schutze des Tieres und hier im besonderen zum Schutze der Biene wurde festgestellt, daß es keine allgemein gültige und an allen Ländern anwendbare Methode gibt, um Bienenschäden restlos zu vermeiden.

Es wird empfohlen, bienenschädliche Präparate zu kennzeichnen (in Deutchland bereits gesetzlich durchgeführt); solche Mittel außerhalb der Zeit des Bienenfluges anzuwenden und die Entwicklung bienenungefährlicher Präparate zu fördern.

Wirtschaftliche Gesichtspunkte

Es wird festgestellt, daß die Kosten für pflanzenschutzliche Maßnahmen zum Teil noch zu hoch sind und bei gleichen Maßnahmen von Land zu Land zu stark schwanken (vom doppelten bis dreifachen).

Es wird empfohlen, die Kosten der Verfahren herabzusetzen; durch entsprechende Schulung des Personals alle Maßnahmen im biologisch günstigsten Zeitpunkt durchzuführen (hier muß auch der Warndienst eingreifen); durch Steigerung der Leistung der Geräte; durch die Entwicklung kombinierter Verfahren und der dazu geeigneten Präparate und durch genossenschaftliche Anwendung.

Begasungsanlage für Waggons in Le Havre

Es wird vorgeschlagen, daß die O.E.E.C. die auf diesem Gebiet in den einzelnen Ländern erzielten Ergebnisse zusammenfaßt und verbreitet und daß diese Organisation auf ihren internationalen Tagungen bei der Behandlung von pflanzenschutzlichen Maßnahmen stets die Wirtschaftlichkeit solcher Verfahren besonders prüft.

Pflanzenschutzgeräte

Es wird vorgeschlagen, die Geräte auf internationaler Basis nach Arbeitsweise zu normen und alle Abmessungen usw. im metrischen System anzugeben.

Landwirtschaftlicher Warndienst

Es wird vorgeschlagen, daß alle Länder die notwendigen Einrichtungen für die Ausarbeitung und Verbreitung pflanzenschutzlicher Warnmeldungen schaffen. Die Art der Veröffentlichung bleibt den Ländern überlassen, jedoch wird übereinstimmend festgestellt, daß das Abonnement gegen Bezahlung durch die Praxis die geeignetste Form dargestellt, da dadurch nur die wirklich interessierten Kreise erfaßt werden und sich der Warndienst damit zum Teil selbst finanziert.

Es wird vorgeschlagen, daß die O.E.E.C. eine Studientagung ausschließlich über landwirtschaftliche Warndienste organisiert.

Pflanzenschutzlicher Beratungsdienst

Es wird festgestellt, daß in den meisten Mitgliedsländern sowohl das Personal als auch die zur Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen und Beratung zur Verfügung stehenden Mittel zu gering sind.

Es wird empfohlen, Beratungskräfte speziell für Pflanzenschutz auszubilden, die erst dann erfolgen darf, wenn die gründliche Kenntnis aller landwirtschaftlichen Belange vorausgesetzt werden kann; Fortbildungslehrgänge in bestimmten Zeitabständen durchzuführen, um die staatlichen Berater sowie jene der Industrie mit den neuesten Erkenntnissen vertraut zu machen.

Es wird vorgeschlagen, daß die O.E.E.C. dafür eintritt, daß ein internationaler Austausch der Beratungskräfte erfolgen kann, und außerdem dafür zu sorgen, daß gute Lehrfilme und Anschauungsmaterial zur Verfügung steht.

Internationale Zusammenarbeit

Es wird empfohlen, daß alle internationalen Organisationen (O.E.E.C., F.A.O., E.P.P.O. usw.) ihre Bestrebungen auf dem Gebiete des Informationsaustausches in der Bekämpfung der verschiedenen Schädlinge koordinieren.

Mit dieser Tagung war neben einer großen Vorführung von Pflanzenschutzgeräten noch der Besuch von verschiedenen staatlichen Forschungsinstituten sowie chemischen Werken und ihren Forschungslaboratorien verbunden.

Es wurden die Nationale Zentralforschungsanstalt für Landwirtschaft in Etoile de Choisy bei Versailles besichtigt, deren Unterabteilungen sich mit allen Fragen des Acker- und Pflanzenbaues, des Pflanzenschutzes und deren Zootechnisches Institut in Jouy en Josas sich mit Fragen der Tierzucht und Tierhaltung befaßten. Diese Institute sind durchwegs mit Grundlagenforschung betraut. Außerdem wurden die chemischen Werke der Rhone-Poulene A.G. in Vitry sur Seine und Elbeuf besichtigt, die auf dem Gebiete der Pflanzenschutzmittelerzeugung alle modernen Fungizide, Insektizide und Herbizide herstellen.

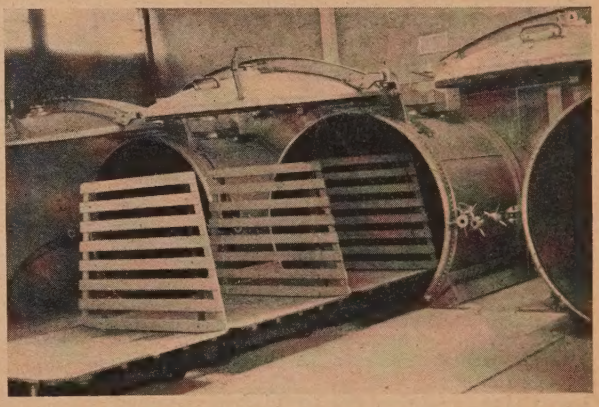
Eine dreitägige Studienreise in die Normandie vermittelte einen Einblick in das Herzstück dieses Gebietes, in das „Pays d'Auge". Es ist dies ein Gebiet von rund 260 000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, das zu etwa 99% als Grünland genutzt wird. Dieses Gebiet ist in Bezug auf Fleisch-, Milch- und Käseerzeugung von großer Bedeutung. Auch landschaftlich hat dieses Gebiet seinen besonderen Reiz, der durch Einrahmung und damit Umzäunung jeder einzelnen Koppel mit natürlichem Strauchwerk und Bäumen besonders unterstrichen wird.

Dieses in der Nähe von Paris liegende landwirtschaftlich wichtige und fruchtbare Gebiet liefert ungefähr 1% der gesamten französischen Festlandsproduktion an Fleisch und Molkereierzeugnissen. Trotzdem fällt dem Besucher dieser Gegend der geringe Viehbesatz auf den Weiden sofort auf, und die Bemühungen der verantwortlichen französischen Stellen gehen dahin, die Produktion dieser Gegend zu steigern. Die Wege dazu werden in der Verbesserung des Futterwertes der Wiesen und Weiden gesehen, die einerseits in der Unkrautbekämpfung und andererseits in Düngung und Entwässerung bestehen.

Die Hauptunkräuter dieser Weiden sind Ackerdistel (*Cirsium arvense*), Ampferarten (*Rumex*) und Hahnenfußarten (*Ranunculus acer* und *repens*).

Der staatliche Pflanzenschutzdienst hatte es übernommen, in diesem und benachbarten Gebieten auf einer Fläche von 2500 ha die Unkrautbekämpfung mit staatlichen Mitteln durchzuführen. Der Erfolg dieser Maßnahme, die in Spritzung mit 2,4 D-Mitteln bestand, kann als gut bezeichnet werden. Schädigungen an den Leguminosen (hier besonders Weißklee) sind nicht eingetreten. Es steht nun abzuwarten, inwieweit diese Verbesserung der Weideflächen eine Erhöhung des Viehbestandes nach sich ziehen wird.

Ein Gebiet, das in diese Aktion eingeschlossen ist, wurde anschließend besichtigt. Es ist das das „Marais Vernier", das in einer verlandeten Meeresbucht liegt. Dieses Gebiet ist ungefähr 4500 ha groß und besteht zum Großteil aus Moorböden, die entwässert sind und sehr gute Grünlandflächen darstellen. In den Randgebieten besteht ein intensiver Frühgemüsebau, dessen Erzeugnisse, namentlich Frühgemüse, nach England exportiert werden.



Begasungskammern in Le Havre

Bei einem kurzen Besuch im Departement Calvados wurde neben den Weiden und Grünlandflächen eine „Calvados-Brennerei" besucht und deren hervorragende Erzeugnisse einer Kostprobe unterzogen. Auffallend war in dieser Gegend der geringe Fruchtbehang an den für die Calvados-Brennerei notwendigen Cidre-Äpfelbäumen. Dieser Umstand ist auf übermäßig starkes Auftreten des Apfelblütenstechers in diesem Jahre zurückzuführen. Bekämpfungsmaßnahmen wurden bisher noch nicht durchgeführt; auch scheinen die dazu notwendigen Spritzgeräte nicht vorhanden zu sein.

Im Verlauf dieser Studienreise wurde auch die Desinfektionsstation in Le Havre besichtigt, die aus vier Durchgangsbegasungskammern von je 75 m³ und einer Großbegasungskammer besteht, die einen Waggon aufnehmen kann. Diese Anlage steht im Seehafen von Brest und dienst zur Desinfektion aller Einfuhren von Frischobst usw. namentlich aus Übersee, um Einschleppungen von Schädlingen zu vermeiden, wobei Blausäure bzw. Methylbromid verwendet werden.

Abschließend ist zu sagen, daß das französische Landwirtschaftsministerium bei der Vorbereitung und Durchführung dieser Arbeitstagung alles getan hat, um diese zu einem vollen Erfolg für alle Teilnehmer zu machen. Es darf hier auch allen Stellen, die es dem Verfasser ermöglichten, an dieser Tagung teilzunehmen, gedankt werden.

Fischer

Die optischen Hilfsmittel und die Anfertigung von mikroskopischen Präparaten

Von Hermann Bollow,

1. Fortsetzung.

Erst nachdem man das Einstellen genügend geübt hat, mache man sich mit den Wirkungen des Beleuchtungsapparates — des Kondensors — und der Blenden vertraut. Auf jeden Fall gewöhne man sich von Anfang an daran, beim Mikroskopieren beide Augen offen zu halten, was nur kurze Zeit Schwierigkeiten bereitet.

Je stärker die Vergrößerung eines Mikroskopes ist, desto lichtschwächer, also dunkler wird das entworfene Bild, das Sehfeld. Der unter dem Objekttisch befindliche Spiegel reicht dann nicht aus, um die notwendige Menge Licht auf das Objekt zu reflektieren. Um diesem Übelstand abzuhelfen, wurden verschiedene Beleuchtungsapparate (Kondensoren, Abbe'scher Beleuchtungsapparat) entwickelt, die in den Strahlengang zwischen Spiegel und Objekt, auf der Unterseite des Objekttisches, eingeschaltet werden. Für stärkere Vergrößerungen und feinere Untersuchungen ist die Verwendung eines Beleuchtungsapparates unerläßlich, und zwar sind die Kondensoren am gebräuchlichsten. Von diesen werden die verschiedensten Modelle und Lichtstärken hergestellt. Der gewöhnlichste und billigste, aber doch für die meisten Fälle völlig ausreichende, ist der zweilinsige Kondensor. Wesentlich lichtstärker sind naturgemäß die aus drei Linsen bestehenden. Da die Lichtstärke aller Kondensoren aber nur voll ausgenutzt werden kann, wenn eine ganz bestimmte Menge Licht durchgelassen wird, besitzen sie eine Irisblende, mit der die Lichtmenge reguliert werden kann. Die Befestigung der Kondensoren erfolgt bei den einfachen Mikroskopmodellen mit einer unter dem Objekttisch angebrachten Schiebehülse. Bei den moderneren und teueren Modellen sind sie außerdem durch Zahn und Trieb in der Höhe verstellbar, auch befinden sich nicht selten noch ausschwenkbare Filterträger am Kondensor. Da bei der Verwendung von schwachen Mikroskopvergrößerungen der Kondensor ohne seine obere Linse die besten Ergebnisse gibt — es wird ein größeres Sehfeld heller ausgeleuchtet — ist diese entweder abschraubbar oder ausschwenkbar. Über den Zweck und die richtige Anwendung des Kondensors ist anscheinend nur wenig bekannt; nicht selten kann man beobachten, daß dieser — auch wenn er vorhanden ist — überhaupt nicht benutzt wird, trotzdem gerade durch die Benutzung des Kondensors die Qualität der wiedergegebenen Bilder erheblich gesteigert wird. Durch Heben oder Senken des Kondensors läßt sich der Durchmesser des gleichmäßig ausgeleuchteten Sehfeldes dem jeweils benutzten Objektiv anpassen. Die Stärke der Beleuchtung wird durch weiteres Öffnen oder Schließen der Irisblende geregelt. Bei dieser Gelegenheit sei hier eingeschoben, daß der nicht mit der Anwendung eines Mikroskopes Bewanderte in den meisten Fällen glaubt, daß das Sehfeld gar nicht hell genug sein kann und daß der Betrachter dann mehr sieht; es ist aber das Gegenteil der Fall, denn beim Überleuchten eines Präparates verschwinden die Feinheiten. Man sollte sich daher von Anfang an an die Benutzung des Kondensors und an den Gebrauch der Blende gewöhnen. Als Faustregel gilt: Bei Beobachtung mit schwach vergrößernden Objektiven — etwa bis 100 mal — soll der Kondensor gesenkt und die Blendenöffnung verkleinert werden, auch soll die obere Linse ausgeschwenkt oder abgeschraubt werden. Werden stärkere Vergrößerungen angewandt, wird der Kondensor mit oberer Linse benutzt, wird gehoben — also näher an das Objekt herangebracht und die Blendenöffnung vergrößert. Im allgemeinen benutzt man in Verbindung mit Kondensoren die plangeschliffene Seite des Beleuchtungsspiegels und nur bei schwacher Lichtquelle bzw. schwachen Vergrößerung die hohlgeschliffene Seite.

Zum Abschluß seien noch einige Worte über die Behandlung des Mikroskopes gesagt; es muß nämlich, wenn es dauernd in einem guten und gebrauchsfähigen Zustand bleiben soll, sorgfältig und zweckentsprechend behandelt werden. Alle Teile des Mikroskopes, seien es die Führungen für den Grob- und Feintrieb oder die optischen Teile — Kondensor, Objektive und Okulare — sind mit äußerster Genauigkeit gearbeitet und müssen daher vor allen groben Erschütterungen und Stößen bewahrt bleiben. Ein Sturz des Mikroskopes oder Teilen seiner Optik hat fast immer eine Herabsetzung der Leistungsfähigkeit und der Genauigkeit des Gerätes zur Folge, wenn er nicht zu einer nicht mehr reparierbaren Zerstörung überhaupt führt. Auch das Auseinanderschrauben einzelner Teile, seien es nun Objektive oder Okulare, vermeide man nach Möglichkeit, denn jeder ungeschickte Handgriff kann nicht beabsichtigte Beschädigungen hervorrufen. Müssen Okulare und Objektive einmal gereinigt werden, so beschränke man sich auf das Säubern der äußeren Linsenflächen und Fassungen und benutze hierzu alte, möglichst oft gewaschene weiche Leinenlappen oder feine Haarpinsel, wie man sie auch zum Reinigen der Photo-Objektive verwendet. Sollte ein Objektiv einmal durch Einbettmasse (Caedax, Canadabalsam etc.) verschmutzt sein, so muß die Reinigung sehr vorsichtig mit einem mit einer geringen Menge Xylol befeuchteten Leinenlappen erfolgen. Alkohol benutze man, besonders bei älteren Modellen, nicht, da hierdurch unter Umständen Lack angegriffen wird, sondern eher Benzin oder Terpentinöl. Wird ein Mikroskop nicht benutzt, so soll es und die vorhandenen Zubehörteile oder Nebenapparate möglichst gut vor Staub geschützt aufbewahrt werden. Dieses geschieht, falls keine Glasglocke oder Plexiglas- bzw. Kunststoffhaube vorhanden ist, in dem zum Mikroskop gehörenden Holzschrank.

C. Das mikroskopische Messen

Von Objekten, die man unter dem Mikroskop betrachtet, benötigt man nicht selten — zur genauen Bestimmung des betreffenden Objektes oder zum Vergleich mit anderen — die tatsächliche Größe. Eine Bestimmung der Größe auf Grund der benutzten, also bekannten Vergrößerung des Mikroskopes ist unmöglich. Um diese zu erhalten, müssen exakte Messungen durchgeführt werden. Hierzu benötigt man entweder Meßokulare oder Okularmikrometer und ein Objektmikrometer. Die ersteren sind Okulare, bei denen die vordere, obere Linse — die Augenlinse — in einer verschiebbaren federnden Hülse sitzt und bei welchen auf die darunter befindliche Sehfeldblende ein Okularmikrometer gelegt ist. Dieses ist ein rundes dünnes Glas- oder Glimmerplättchen, in das entweder eine Längsteilung, z. B. 10 mm in 100 Teile oder auch eine Netzteilung wie z. B. 5×5-Quadrate von 1 mm Seitenlänge eingraviert bzw. eingeätzt ist. Um nun diese Einteilungen deutlich sichtbar zu machen, ist die Augenlinse des Okulares verschiebbar. Bei vielen Okularen ist dieses aber ohne besondere Einstellung möglich, so daß das Okularmikrometer nach Abschrauben der Augenlinse einfach auf die Sehfeldblende aufgelegt werden kann. Dieses hierdurch zu einem Meßokular gewordene Okular wird in den Tubus eingesetzt und das Mikroskop nun so auf das zu messende Objekt eingestellt, daß sowohl die Teilstriche des Okularmikrometers wie auch das Objekt scharf sichtbar sind. Die Länge und Breite bzw. die Flächenausdehnung des Objektes kann dann leicht abgelesen werden. Die so erhaltenen Zahlen stellen aber nicht die Größe des Objektes dar, sondern sind nur relative Zahlen, denn die wirkliche Größe hängt ja von der benutzten Vergrößerung ab. Um die wirkliche Größe ermitteln zu können, ist ein Objektmikrometer notwendig. Dieses hat im allgemeinen die Form eines Objektträgers, also einer Glasplatte von 76 mm Länge und 26 mm Breite, auf welcher eine sehr genaue Teilung, wie z. B. 2 mm in 200 Teile, eingraviert ist. Diese ist zum Schutz gegen Beschädigung, Verschmutzen usw. mit einem Deckgläschen bedeckt. Jeder Teilstrich dieser Gravierung hat also die wirkliche Länge von 0,01 mm oder 10 µ. Das Objektmikrometer wird an Stelle des Objektes auf den Objekttisch des Mikroskopes gelegt und dieses mit dem Meßokular oder mit Okularmikrometer versehenem Objektiv so eingestellt, daß man die Striche beider Teilungen (Okular- und Objektmikrometer) gleichzeitig scharf sieht. Es ist nun nur noch notwendig, das Objektmikrometer, welches man zweckmäßig mit den Objektklammern festhält, so zu verschieben, daß beide Teilungen dicht nebeneinander erscheinen und mit je einem an einem Ende liegenden Hauptstrich sich decken. Dann muß man feststellen, welche Anzahl von Teilstrichen der einen Teilung mit einer der anderen Teilung die gleiche Länge hat. (Forts. folgt)

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 3, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570 / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen, Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 9 - Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

Beilagenhinweis!

Wir bitten unsere Leser auch den vom Kronen-Verlag, Hamburg, beigelegten Prospekt zu beachten.

Soeben erschienen:

Gartenbau-Oberinspektor
PAUL FISCHER
(BOTANISCHER GARTEN, MÜNCHEN)

Buntblättrige PFLANZEN

132 Seiten
60 einfarbige Abbildungen - 7 Farbbilder
mehrfarbiger Umschlag

DM 14.80

Der Verfasser behandelt alle bisher bekannten bunten Pflanzen, die er während seiner jahrelangen Praxis selbst in Kultur hatte.

Sofort lieferbar ist:

Obstzüchter O. MACHERAUCH

DIE KULTUR der ERDBEEREN

2. erweiterte Auflage, 60 Seiten, 34 Abbildungen, mehrfarbiger Umschlag, brosch. DM 2,90

Aus den Besprechungen über die 1. Auflage

„. . . Der Verfasser O. Macherauch ist durch seine Züchtungen verschiedener Stachel- und Erdbeerensorten in weitesten Kreisen der Fachwelt bekannt geworden und übergibt in der vorliegenden Arbeit seine reichen Erfahrungen über Anbau, Sortenwahl, Ernte, Verwertung usw. der Öffentlichkeit.

Es behandelt die einzelnen Gebiete so eindrucksvoll, klar und allgemeinverständlich, daß jeder, ob Fachmann, Kleingärtner oder Gartenliebhaber, das Buch nur mit großem Gewinn lesen wird. Unterstützt werden die Ausführungen durch eine Anzahl recht gut gelungener Abbildungen, die sowohl die Charakteristik der einzelnen Sorten erkennen lassen wie auch die zweckmäßigste Art der Verpackung und der Bearbeitungsmethoden vor und nach der Ernte deutlich machen."

(Die Gartenbauwirtschaft,
Fachzeitschrift für die Gärtner Österreichs)

Zu beziehen durch jede gute Buchhandlung oder direkt durch den Verlag

BAYERISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH., MÜNCHEN 3